

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-289452

(43)Date of publication of application : 27.10.1998

(51)Int.Cl.

G11B 7/09

(21)Application number : 09-097472

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 15.04.1997

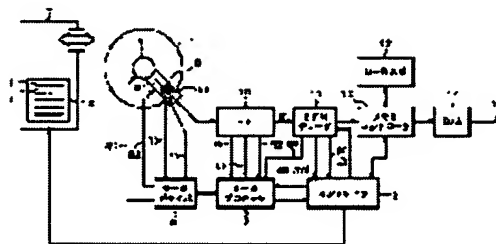
(72)Inventor : KUROIWA HITOSHI

(54) DISK REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the influence of deviation between the center of an objective lens and a mechanical center caused by a gravity when a thread mechanism is obliquely arranged and tracking control is performed by one beam.

SOLUTION: While a thread mechanism 9 is gradually moved, a place being the max. of a reproducing RF signal level (RF LEV) is detected, alignment adjustment is performed by detecting a tracking error signal TE2 including offset at this time and a DC offset voltage applied to the thread mechanism 9 and a DC offset voltage produced by the self weight of an objective lens 45 are coped with each other. By driving the objective lens 45 of the optical disk based on a tracking signal obtained by a top hold push-pull method, the thread mechanism 9 is driven by the DC offset voltage corresponding to the DC offset voltage generated by the detected gravity of the objective lens 45 and the center of the objective lens is aligned with a mechanical center.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも 2 分割された光ディテクタを有しディスク状記録媒体の記録信号を再生する光学ピックアップと、

上記光学ピックアップの対物レンズを上記ディスク状記録媒体の半径方向に変位させる手段と、

上記光学ピックアップを上記ディスク状記録媒体の半径方向に駆動させる手段と、

上記光学ピックアップの上記光ディテクタの出力を用いて、トラッキングエラー量に対応し直流オフセットが除去された第 1 のトラッキングエラー信号と、トラッキングエラー量に対応し直流オフセットを含む第 2 のトラッキングエラー信号を形成する手段と、

上記光学ピックアップを送りながら上記ディスク状記録媒体からの再生信号レベルが最大となる所を検出し、上記再生信号レベルが最大となる所での上記第 2 のトラッキングエラー信号から上記対物レンズのメカニカルセンタからのずれにより生じた直流オフセットを検出する手段と、

上記エラー信号形成手段で形成された上記第 1 のトラッキングエラー信号により上記光学ピックアップからのレーザ光が上記ディスク状記録媒体のトラックの中心に沿ってトレースするように制御すると共に、上記検出された対物レンズのメカニカルセンタからのずれにより生じた直流オフセットにより、上記対物レンズのメカニカルセンタからのずれを除去するように制御するトラッキング制御手段とを備えるようにしたことを特徴とするディスク再生装置。

【請求項 2】 上記光学ピックアップを上記ディスク状記録媒体の半径方向に駆動させる手段は、重力と水平な方向に対して傾斜を有して配設されるようにした請求項 1 記載のディスク再生装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】 この発明は、C D (Compact Disc) 等の光ディスクを再生するディスク再生装置に関するもので、特に、ディスクを縦置きにすると共に、スレッド機構を傾斜させて小型化を図るようにしたディスク再生装置のトラッキングサーボに係わる。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 C D 等のディスク再生装置において、1 ビームに基づくトラッキングエラー信号の検出方法としては、従来より、プッシュプル法が知られている。従来のプッシュプル法は、図 1 6 及び図 1 7 に示すようにして、トラッキング制御を行なうものである。

【 0 0 0 3 】 図 1 6 において、光学ヘッドの光学ブロックは、レーザダイオード 1 0 1、コリメータレンズ 1 0 2、偏光ビームスプリッタ 1 0 3、フォトディテクタ 1 0 5 により構成される。フォトディテクタ 1 0 5 の受光面は、2 つの領域 1 0 5 A 及び 1 0 5 B に分割されてい

る。

【 0 0 0 4 】 レーザダイオード 1 0 1 から照射されたレーザ光は、コリメータレンズ 1 0 2 で平行光に整えられた後、偏光ビームスプリッタ 1 0 3 で反射され、対物レンズ 1 0 4 を介して、ディスク 1 0 0 の記録面に照射される。ディスク 1 0 0 の反射光は、対物レンズ 1 0 4、偏光ビームスプリッタ 1 0 3 を介して、フォトディテクタ 1 0 5 に与えられる。

【 0 0 0 5 】 このように、レーザダイオード 1 0 1 から照射されたレーザ光は、ディスク 1 0 0 で反射され、その戻り光がフォトディテクタ 1 0 5 で受光される。フォトディテクタ 1 0 5 は、2 つの領域 1 0 5 A 及び 1 0 5 B に分割されており、トラッキング状態により、フォトディテクタ 1 0 5 に形成される光のスポット位置が変化するため、この 2 つの領域 1 0 5 A 及び 1 0 5 B の検出出力は、トラッキング状態に応じて変化する。

【 0 0 0 6 】 すなわち、図 1 7 は、ディスク 1 0 0 に形成されているビットとスポット光との相対的な位置関係における反射光の強度分布を概念的に示したものである。

ディスク 1 0 0 のビット列とスポット光との位置が相対的に合致しているときには、すなわちジャストトラッキングの状態では、フォトディテクタ 1 0 5 では左右の分布が等しいビット情報が得られるため、フォトディテクタ 1 0 5 には、スポット形状 1 1 0 A で示すような反射光が得られる。

【 0 0 0 7 】 ディスク 1 0 0 のビットとスポット光との位置が相対的にずれると、例えば、ビット列に対してスポット位置が相対的に左にずれると、スポット形状 1 1 0 B に示すような強度分布のビット情報となり、ビット列に対してスポット光の位置が相対的に右にずれると、スポット形状 1 1 0 C に示すような強度分布のビット情報となる。

【 0 0 0 8 】 このように、ビット列とスポット光の位置が相対的にトラッキング方向にずれている場合には、フォトディテクタ 1 0 5 の左右の領域 1 0 5 A 及び 1 0 5 B で検出される反射光の強度分布にアンバランスが生じる。したがって、フォトディテクタ 1 0 5 の左右の領域 1 0 5 A 及び 1 0 5 B で得られた反射光の検出出力の差信号を求めると、この差信号からトラッキングエラー信号が得られる。このようにして得られたトラッキングエラー信号を用いてトラッキング制御を行なう方式はプッシュプル法と呼ばれている。

【 0 0 0 9 】 ところが、上述のようなプッシュプル法では、変調度が最大となるビットの深さが $\lambda/4$ (λ は光の波長) のときには、誤差信号が得られない。また、対物レンズをトラッキング方向に動かすと、戻り光のスポットがシフトしてしまい、これにより直流オフセットが発生する。また、ディスクにスキューが発生していると、スキューによる戻り光のスポットがシフトしてしまい、直流オフセットを生じてしまう。このように、プッ

シュブル法では、直流オフセットの影響により、正確なトラッキング制御を行なうことができないという問題がある。

【0010】そこで、プッシュプル信号に含まれている直流オフセット電圧を除去した後、トラッキングエラー信号を検出するようにしたトップホルトプッシュプル法が提案されている。

【0011】つまり、上述のプッシュプル法では、フォトディテクタ105の左右の領域105A及び105Bの差信号によりトラッキングエラー信号を検出しているが、この領域105A及び105Bの差信号には、デトラック情報と共に、上述のようなスポットのシフトによる直流オフセットが含まれているため、正確なトラッキング制御を行なえない。そこで、フォトディテクタ105の左右の領域105A及び105Bのピーク値をホールドした信号を検出する。このピーク値をホールドした信号には、スポットのシフトによる情報のみが含まれている。この信号を使えば、デトラック情報のみを取り出して、トラッキング制御を行なうことができる。このようにして、プッシュプル信号に含まれている直流オフセット電圧を除去して、トラッキングエラー信号を検出するようにしたものが、トップホールドプッシュプル法である。

【0012】図18は、トップホールドプッシュプル法の場合のトラッキングエラー信号の検出回路の一例を示すものである。図18において、入力端子161A及び161Bに、フォトディテクタ105の領域105A及び105Bの出力が夫々供給される。

【0013】入力端子161Aの出力がホールド回路162Aに供給されると共に、減算回路163Aの一方の入力端子に供給される。ホールド回路162Aの出力が減算回路163Aの他方の入力端子に供給される。減算回路163Aの出力が減算回路164の一方の入力端子に供給される。

【0014】入力端子161Bの出力がホールド回路162Bに供給されると共に、減算回路163Bの一方の入力端子に供給される。ホールド回路162Bの出力が減算回路163Bの他方の入力端子に供給される。減算回路163Bの出力が減算回路164の他方の入力端子に供給される。減算回路164の出力がトラッキングエラー信号の出力端子165から導出される。

【0015】ホールド回路162Aにより、領域105Aのからの信号のピーク値レベルが検出され、このピーク値がK倍される。減算回路163Aにより、このホールド回路162Aの出力と、入力端子161Aからの信号とが減算される。同様に、ホールド回路162Bにより、領域105Bのからの信号のピーク値レベルが検出され、このピーク値がK倍される。減算回路163Bにより、このホールド回路162Bの出力と、入力端子161Bからの信号とが減算される。減算回路164によ

り、減算回路163Aの出力と、減算回路163Bの出力とが減算される。減算回路164の出力から、直流オフセットの除去されたトラッキングエラー信号を得ることができる。

【0016】すなわち、図19は、対物レンズを移動させたときの、フォトディテクタ105の一方の領域、例えば領域105Aの出力のRFエンベロープ波形を示すものである。図19において、L₁はこの信号のRFエンベロープ波形のピーク値の変化を表すものである。この信号のRFエンベロープ波形のピーク値の変化L₁には、対物レンズを移動したことによるスポットのシフトによる変化情報が含まれている。

【0017】信号S₁は、フォトディテクタ105の領域105Aの検出出力に基づいて形成した信号で、通常のプッシュプル法では、この信号S₁を用いて、トラッキング制御を行なっている。図19に示すように、この信号S₁中には、デトラック情報と共に、対物レンズを移動させたことにより生じるスポットのシフトによる情報、すなわち直流オフセット成分が含まれている。この直流オフセット成分の変化はL₁で示される。

【0018】フォトディテクタ105の検出出力に基づく信号S₁中に含まれている直流オフセット成分をキャンセルすることは、信号S₁から、直流オフセット成分の変化L₁を除去することである。そして、この直流オフセット成分の変化L₁は、RFエンベロープ波形のピークの変化L₁と対応している。したがって、 $L_1 = K \cdot L$ (Kは係数でK<1)

の関係となるような係数Kを決めることにより、直流オフセットをキャンセルできる。

【0019】図18に示す構成では、ホールド回路162A、162Bで、フォトディテクタ105の領域105A、105Bの出力のピーク値がホールドされ、これがK倍される。そして、減算回路163A、163Bにより、フォトディテクタ105A、105Bの検出出力から、K倍されたホールド回路162A、162Bの出力が減算される。これにより、直流オフセットがキャンセルされる。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】このように、トップホールドプッシュプル法では、対物レンズが動かされたことによる発生する直流オフセットや、スキューによる直流オフセットを除去できるが、ディスクを縦置きすると共にスレッド機構を斜めに配置した構成のディスク再生装置では、更に、自重により対物レンズにだれが発生するため、直流オフセットが生じる。したがって、このような直流オフセットを考慮する必要がある。

【0021】つまり、特に、車載用のチェンジャ機構を備えたCD再生装置においては、外形寸法が制限されているため、ディスクを縦置き（地面に対して垂直方向）にすると共に、スレッド機構を斜め方向に配設して、装

置の小型化を図ることが提案されている。

【 0 0 2 2 】すなわち、ディスクを縦置きするようにしたディスク再生装置では、従来、図 2 0 A に示すように、トラッキング方向の動きが水平になるようにスレッド機構を配置するようにして、重力の影響を受けないようにしている。図 2 0 A において、ディスク 2 0 1 が地面に対して垂直方向に配設される。スレッド軸 1 0 3 は、地面に対して水平方向に配設される。スレッド軸 2 0 3 には、このスレッド軸 2 0 3 と直交するように、アーム 2 0 4 が配設される。アーム 2 0 4 には、光学ヘッド 2 0 2 が取り付けられ、光学ヘッド 2 0 2 には、対物レンズ 2 0 5 が配設される。

【 0 0 2 3 】このようにスレッド軸 2 0 3 を水平方向に配設するようにした場合には、この水平方向のスレッド軸 2 0 3 に沿って光学ヘッド 2 0 2 が移動する。このため、図 2 0 A に示すように、スレッド機構の長さがディスク 2 0 1 の径を越えるため、再生装置の小型化に限界がある。

【 0 0 2 4 】そこで、図 2 0 B に示すように、スレッド機構を傾斜させて配設することが考えられる。図 2 0 B に示すように、スレッド機構を傾斜させて配設すると、斜め方向のスレッド軸 2 0 3 に沿って光学ヘッド 2 0 2 が移動する。このため、図 2 0 B に示すように、スレッド機構を再生装置の長さ以下にすることができる。

【 0 0 2 5 】このように、スレッド機構を斜め方向に配設すると、スレッド機構を水平に配設した場合に比べて、長さ Δ だけ再生装置の長さを短くすることができ、再生装置の小型化を図ることができる。特に、外径寸法に制限のある車載型のチェンジャでは、このように、スレッド機構を斜めに配設して小型化を図ることが有効である。

【 0 0 2 6 】ところが、このように、スレッド機構を斜めに配設すると、重力 G の影響がトラッキング方向 T に加わるため、対物レンズ 2 0 5 が自重により下を向き、これにより、直流オフセットを発生させる。上述のように、トラッキング方式としてトップホールドプッシュプル法を用いた場合には、直流オフセット電圧が除去される。このため、このような対物レンズの自重による直流オフセットが除去される。その結果、対物レンズ 2 0 5 の可動センタと、メカニカルセンタとの間でずれが生じる。

【 0 0 2 7 】対物レンズ 2 0 5 の可動センタと、メカニカルセンタとの間にずれが生じると、光学特性が劣化すると共に、耐振特性が劣化するという問題が生じる。

【 0 0 2 8 】つまり、図 2 1 は、対物レンズの位置と、再生 RF 信号レベル及びジッタとの関係を示すものである。図 2 1 に示すように、再生 RF 信号レベルは、メカニカルセンタの位置で最大となり、それから外れると、除々に小さくなる。また、ジッターは、メカニカルセンタの位置で最小となり、それから外れると、除々に大き

くなる。したがって、光学特性は、メカニカルセンタの位置で最も良好となり、メカニカルセンタから外れるに従って、劣化していく。

【 0 0 2 9 】また、対物レンズ 2 0 5 の可動センタと、メカニカルセンタメカニカルセンタとが一致していれば、振動に対する対物レンズ 2 0 5 可動範囲を広くとれるが、対物レンズ 2 0 5 の可動センタと、メカニカルセンタメカニカルセンタとが外れていると、それだけ対物レンズ 2 0 5 の可動範囲が狭くなり、耐振特性が劣化する。

【 0 0 3 0 】そこで、トップホールドプッシュプル法によって光学ヘッドの対物レンズを駆動しつつ、直流オフセット電圧を与えてスレッド機構を駆動することにより、対物レンズのセンタと、メカニカルセンタの位置を合わせることが考えられるが、対物レンズの可動センタとメカニカルセンタのセンタとが一致するところで直流オフセット電圧が零になるように光学ヘッドを量産することは困難であり、また、外部に調整回路を設けることは、コストアップを招く。

【 0 0 3 1 】したがって、この発明の目的は、スレッド機構を斜めに配置した場合に、対物レンズの可動センタとメカニカルセンタとのずれの影響を防止できるディスク再生装置を提供することにある。

【 0 0 3 2 】

【課題を解決するための手段】この発明は、少なくとも 2 分割された光ディテクタを有しディスク状記録媒体の記録信号を再生する光学ピックアップと、光学ピックアップの対物レンズをディスク状記録媒体の半径方向に変位させる手段と、光学ピックアップをディスク状記録媒体の半径方向に駆動させる手段と、光学ピックアップの光ディテクタの出力を用いて、トラッキングエラー量に対応し直流オフセットが除去された第 1 のトラッキングエラー信号と、トラッキングエラー量に対応し直流オフセットを含む第 2 のトラッキングエラー信号を形成する手段と、光学ピックアップを送りながらディスク状記録媒体からの再生信号レベルが最大となる所を検出し、再生信号レベルが最大となる所での第 2 のトラッキングエラー信号から対物レンズのメカニカルセンタからのずれにより生じた直流オフセットを検出する手段と、エラー信号形成手段で形成された第 1 のトラッキングエラー信号により光学ピックアップからのレーザ光がディスク状記録媒体のトラックの中心に沿ってトレースするように制御すると共に、検出された対物レンズのメカニカルセンタからのずれにより生じた直流オフセットにより、対物レンズのメカニカルセンタからのずれを除去するように制御するトラッキン制御手段とを備えるようにしたことを特徴とするディスク再生装置である。

【 0 0 3 3 】トップホールドプッシュプル法により得られたトラッキング信号によって光学ヘッドの対物レンズを駆動しつつ、対物レンズの自重により発生して直流オ

フセット電圧に対応した直流オフセット電圧でスレッド機構を駆動することで、対物レンズのセンタとメカニカルセンタとの間でずれが生じないようにするようにしている。そして、スレッド機構に与える直流オフセット電圧と、対物レンズの自重により発生する直流オフセット電圧とを対応させるアライメント調整を、再生を開始する前、或いは再生途中で、自動的に行なうようにしている。このようなアライメント調整を行なえるようにするために、再生 R F 信号レベルを検出すると共に、直流オフセットが除去されていないトラッキングエラー信号 T E 2 を用いる。アライメント調整時には、スレッド機構を除々に動かしつつ、再生 R F 信号レベルが最大となる所を検出し、このときのトラッキングエラー信号 T E 2 を検出する。これにより、光学ヘッドを傾けて配置して、装置の小型化が実現できる。

【 0 0 3 4 】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図 1 は、この発明が適用されたディスク再生装置の一例を示すものである。図 1 において、1 はディスクであり、ディスク 1 は、スパイラル状のトラックに沿ってデジタルオーディオ信号がビット列として記録されている光ディスク (C D (Compact Disc)) である。

【 0 0 3 5 】 2 はディスクマガジンである。このディスクマガジン 2 には、複数枚のディスク 1、1、1、… が収納される。このディスク再生装置には、チェンジャ機構が備えられており、システムコントローラ 3 からの制御信号に基づいて、ディスクマガジン 2 に収納されている複数枚のディスク 1、1、1、… の中から、所望のディスク 1 が取り出される。そして、このディスク 1 は、搬送機構 4 により搬送され、スピンドルモータ 5 にチャッキングされる。

【 0 0 3 6 】 ディスク 1 は、縦置きに配置されて、スピンドルモータ 5 にチャッキングされる。スピンドルモータ 5 には、サーボドライバ 6 を介して、サーボプロセッサ 7 からのスピンドル制御信号 S P D が供給される。スピンドルモータ 5 の回転は、このスピンドル制御信号 S P D により制御される。

【 0 0 3 7 】 ディスク 1 に対して、ディスク 1 の記録信号を読み取るための光学ヘッド 8 が設けられる。光学ヘッド 8 は、スレッド機構 9 により、ディスク 1 の半径方向に移動可能とされている。光学ヘッド 8 は、後に詳述するように、同一のシリコン基板上に、光学系の要素を集積化して配置したレーザカプラを使った構成のものが用いられている。また、スレッド機構 9 は、機器の小型化を図るために、斜めに配設されている。

【 0 0 3 8 】 後に説明するように、レーザカプラを使った構成の光学ヘッド 8 には、2 つの 4 分割フォトディテクタが配設されている。これらのフォトディテクタの出力が R F アンプ 1 0 に供給される。R F アンプ 1 0 によ

り、これらの信号が増幅されると共に、これらの信号に対して演算が行なわれる。この演算出力により、再生 R F 信号 R F、フォーカスエラー信号 F E、トラッキングエラー信号 T E 1 及び T E 2 が形成される。

【 0 0 3 9 】 なお、後に説明するように、この発明が適用されたディスク再生装置では、トップホールドプッシュプル法でトラッキング制御が行なわれる。トップホールドプッシュプル法では、直流オフセット成分が除去されたトラッキングエラー信号が得られる。R F アンプ 1 0 の出力からは、このような直流オフセット成分が除去されたトラッキングエラー信号 T E 1 が出力されると共に、直流オフセット成分を除去していないトラッキングエラー信号 T E 2 が出力される。トラッキングエラー信号 T E 1 は、トップホールドプッシュプル法でトラッキング制御を行なうのに使用される。また、トラッキングエラー信号 T E 2 は、スレッド機構 9 が傾斜して配置されているため、自重により対物レンズ 4 5 にだれが生じて発生する直流オフセットを検出するために使用される。

【 0 0 4 0 】 R F アンプ 1 0 からの再生 R F 信号 R F は、E F M デコーダ 1 1 に供給される。R F アンプ 1 0 からのフォーカスエラー信号 F E、トラッキングエラー信号 T E 1 及び T E 2 は、サーボプロセッサ 7 に供給される。

【 0 0 4 1 】 E F M デコーダ 1 1 は、再生 R F 信号を E F M 復調し、デジタルオーディオ信号をデコードするものである。すなわち、R F アンプ 1 0 からの再生信号 R F 信号は、E F M デコーダ 1 1 に供給され、E F M デコーダ 1 1 で E F M (8 - 1 4 変調) 復調される。更に、この復調出力に対して C I R C (Cross Interleave Reed-Solomon) によるエラー訂正処理が行なわれ、デジタルオーディオ信号が復調される。

【 0 0 4 2 】 また、E F M デコーダ 1 1 により、各フレームのサブコード領域に記録されているサブコードデータがデコードされ、このサブコードデータがシステムコントローラ 3 に送られる。周知のように、サブコードとしては、P チャンネルから W チャンネルが用意されており、そのうち、P チャンネルは、曲の先頭を示すフラグであり、Q チャンネルはアドレス、トラック番号、制御情報である。

【 0 0 4 3 】 更に、この発明が適用されたディスク再生装置では、スレッド機構 9 が斜めに配置されているため、自重により対物レンズ 4 5 にだれが生じて直流オフセットが発生する。この対物レンズ 4 5 の自重により発生する直流オフセットを検出するために、E F M デコーダ 1 1 からシステムコントローラ 3 に再生 R F 信号レベル R F L E V が供給される。

【 0 0 4 4 】 すなわち、後に説明するように、光学ヘッド 8 の対物レンズ 4 5 の可動センタとメカニカルセンタとを一致させるために、アライメント調整が行なわれ

る。メカニカルセンタでは、図 2 1 に示したように、R F 信号レベルが最大となることから、アライメント調整時には、スレッド機構 9 を動かしながら、再生 R F 信号レベル R F L E V が最大となる所が検出される。このときのトラッキングエラー信号 T E 2 から、自重により対物レンズ 4 5 にだれが生じて発生した直流オフセットが検出される。

【 0 0 4 5 】 E F M デコーダ 1 1 でデコードされたデジタルオーディオデータは、メモリコントローラ 1 2 を介して、D R A M 1 3 に一旦格納される。このとき、D R A M 1 3 に格納されるデジタルオーディオデータは、サブコードの Q チャンネルを用いて連続性が確認され、連続している場合のみ、再生データを D R A M 1 3 に格納するような処理が行なわれる。

【 0 0 4 6 】 すなわち、サブコードの Q チャンネルを使って、ディスク 1 から読み出されたデジタルオーディオデータがそれまで D R A M 1 3 に格納されていた最後のデジタルオーディオデータと連続しているか否かが確認される。連続している場合には、そのデジタルオーディオデータが D R A M 1 3 に格納され、不連続であった場合には、再度、ディスク 1 の読み込みが行なわれる。そして、再生中においては、D R A M 1 3 が一杯になるまで、上述のように、デコードされたデジタルオーディオデータを D R A M 1 3 に格納する動作が行なわれる。D R A M 1 3 が一杯になった場合には、D R A M 1 3 への書き込みが中断され、1 トラックジャンプして再生が行なわれる。

【 0 0 4 7 】 このような制御は、外来の振動によって一時的にディスク 1 からデータが読み取られなくなった際にも行なわれる。これにより、外部の振動により音飛びが生じることが防止できる。すなわち、外来の振動があり、再生信号が飛んでしまったような場合には、ディスク 1 から読み出されたデジタルオーディオデータがそれまで D R A M 1 3 に格納されていた最後のデジタルオーディオデータと不連続になる。このため、再度、ディスク 1 の読み込みが行なわれる。再度の読み込みにより、連続した再生データが得られれば、そのデータが D R A M 1 3 に貯えられる。これにより、連続した再生データを得ることができる。

【 0 0 4 8 】 D R A M 1 3 の出力は、メモリコントローラ 1 2 を介して、D / A コンバータ 1 4 に供給される。D / A コンバータ 1 4 で、デジタルオーディオデータがアナログ信号に変換される。このアナログのオーディオ信号が出力端子 1 5 から出力される。

【 0 0 4 9 】 サーボプロセッサ 7 は、システムコントローラ 3 からの指令に基づいて、各種のサーボ制御信号を形成している。すなわち、E F M デコーダ 1 1 で、ビットクロックに基づいて、スピンドルエラー信号 S P E が形成される。このスピンドルエラー信号 S P E に基づいて、スピンドル制御信号 S P D が形成される。このスピ

ンドル制御信号 S P D がサーボドライバ 6 を介してスピンドルモータ 5 に送られる。

【 0 0 5 0 】 また、サーボプロセッサ 7 には、R F アンプ 1 0 から、フォーカスエラー信号 F E、トラッキングエラー信号 T E 1 及び T E 2 が入力される。サーボプロセッサ 7 で、フォーカスエラー信号 F E 及びトラッキングエラー信号 T E 1 に基づいて、フォーカス制御信号 F D 及びトラッキング制御信号 T D が形成される。このフォーカス制御信号 F D 及びトラッキング制御信号 T D は、サーボドライバ 6 を介して、光学ヘッド 8 の 2 軸デバイスに供給される。また、サーボプロセッサ 8 で、トラッキングエラー信号 T E の低域成分から、スレッド制御信号 S L D が形成され、このスレッド制御信号 S L D がスレッド機構 9 に供給される。

【 0 0 5 1 】 この発明が適用されたディスク再生装置においては、光学ヘッド 8 として、図 2 に示すように、レーザカプラ 4 0 を用いた構成のものが用いられる。すなわち、光学ヘッド 8 には、レーザカプラ 4 0 が取り付けられると共に、レーザ光を光軸 O - O ' に偏向させるための 2 枚のシリコンミラー 4 1 及び 4 2 と、1 / 2 波長板 4 3 と、コリメータレンズ 4 4 が取り付けられる。レーザカプラ 4 0 は、図 3 に示すように、同一のシリコン基板 5 1 上に配置された、レーザダイオード 5 5 と、マイクロプリズム 5 2 と、フォトディテクタ 5 3、5 4 とから構成されている。

【 0 0 5 2 】 レーザカプラ 4 0 のレーザダイオード 5 5 (図 3) からレーザ光が照射される。このレーザ光がマイクロプリズム 5 2 の面 5 2 A で反射されて出力される。このレーザ光は、2 枚のシリコンミラー 4 1 及び 4 2 (図 2) で反射され、光軸 O - O ' に偏向され、1 / 2 波長板 4 3、コリメータレンズ 4 4 を介される。そして、このレーザ光は、対物レンズ 4 5 を介して、光ディスク 1 の記録面 1 A で集光される。

【 0 0 5 3 】 対物レンズ 4 5 には、2 軸デバイス 4 6 が設けられている。この 2 軸デバイス 4 6 のコイル 4 7 A 及び 4 7 B に駆動信号が与えられると、対物レンズ 4 5 がフォーカス方向とトラッキング方向とに動かされる。これにより、フォーカス制御及びトラッキング制御を行なうことができる。

【 0 0 5 4 】 ディスク 1 の記録面 1 A からの反射光は、対物レンズ 4 5、コリメータレンズ 4 4、シリコンミラー 4 2 及び 4 1 を介して、レーザカプラ 4 0 に送られる。図 3 に示すように、レーザカプラ 4 0 には、マイクロプリズム 5 2 が設けられており、この反射光は、マイクロプリズム 5 2 内に入り、マイクロプリズム 5 2 内を進んで、2 つのフォトディテクタ 5 3、5 4 で受光される。

【 0 0 5 5 】 フォトディテクタ 5 3、5 4 の受光領域は、図 4 に示すように、夫々 4 つの領域 5 3 A ~ 5 3 D、及び 5 4 A ~ 5 4 D に分割されている。これら 2 つ

のフォトディテクタ 5 3 の各領域 5 3 A、5 3 B、5 3 C、5 3 D、及び、フォトディテクタ 5 4 の領域 5 4 A、5 4 B、5 4 C、5 4 D で、受光された光に基づく光電気変換出力が得られる。

【0056】このように、この発明が適用されたディスク再生装置では、光学ピックアップ 8 として、レーザカプラ 4 0 を用いた構成のものが使用されている。そして、レーザカプラ 4 0 には、2 つのフォトディテクタ 5 3 及び 5 4 が設けられ、各フォトディテクタ 5 3 及び 5 4 には、夫々、領域 5 3 A ~ 5 3 D 及び領域 5 4 A ~ 5 4 D が設けられ、各領域 5 3 A ~ 3 D 及び領域 5 4 A ~ 5 4 D の演算出力により、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号が形成される。

【0057】つまり、フォトディテクタ 5 3 A、5 3 B、5 3 C、5 3 D の出力を、夫々、A 1、A 2、A 3、A 4、フォトディテクタ 5 4 A、5 4 B、5 4 C、5 4 D の出力を、夫々、B 1、B 2、B 3、B 4 とする。

【0058】ディスク 1 からの戻り光は、マイクロプリズム 5 2 を介して、2 つのフォトディテクタ 5 3、5 4 で受光される。図 5 に示すように、フォーカスが合っているときには、マイクロプリズム 5 2 の上面でその反射光の焦点が結ばれる。このため、フォーカスが合っているときには、図 6 に示すように、2 つのフォトディテクタ 5 3、5 4 に当たるスポット径は同じ大きさとなる。

【0059】これに対して、フォーカスが近いと、図 7 に示すように、ディスク 1 からの反射光は、行き先の出射角より広い角度でマイクロプリズム 5 2 に入る。このため、マイクロプリズムレンズ 5 2 の上面で反射された後に、光の焦点が結ばれる。このため、図 8 に示すように、フォトディテクタ 5 3 のスポット径がフォトディテクタ 5 4 のスポット径に比べて大きくなる。

【0060】また、フォーカスが遠いと、図 9 に示すように、ディスク 1 からの反射光は、行き先の出射角より

$$FE = P1 - P2$$

$$= (A1 + A2) - (A3 + A4)$$

$$- (B1 + B2) - (B3 + B4)$$

$$= (A1 + A2 + B3 + B4) - (A3 + A4 + B1 + B2) \cdots (1)$$

として求めることができる。

【0067】トラッキングエラー信号 TE は、

$$E = A1 + A3 + B2 + B4$$

$$F = A2 + A4 + B1 + B3$$

とすると、

$$TE = E - F$$

として求めることができる。

【0068】つまり、ジャストトラックでは、図 11 に示すように、フォトディテクタ 5 3 及び 5 4 の中心に、

$$TE = (A1 + A3 + B2 + B4) - (A2 + A4 + B1 + B3) \cdots (2)$$

でトラッキングエラー信号 TE が求められる。

【0069】ところが、このようにして得られるトラッ

狭い角度でマイクロプリズム 5 2 に入ってくるため、マイクロプリズム 5 2 の上面で反射される前に、光の焦点が結ばれる。このため、図 10 に示すように、フォトディテクタ 5 4 のスポット径がフォトディテクタ 5 3 のスポット径に比べて大きくなる。

【0061】フォトディテクタ 5 3 及び 5 4 は 4 分割されている。そして、フォーカスが合っているときには、領域 5 3 C 及び 5 3 D と領域 5 3 A 及び 5 3 B の出力、又は、領域 5 4 C 及び 5 4 D と領域 5 4 A 及び 5 4 B の出力は等しくなる。

【0062】このことから、

$$P1 = (A3 + A4) - (A1 + A2)$$

$$P2 = (B3 + B4) - (B1 + B2)$$

とすると、フォーカスエラー信号 FE は、

$$FE = P1 - P2$$

として求めることができる。

【0063】すなわち、フォーカスが合っているときには、

$$P1 = (A1 + A2) - (A3 + A4) = 0$$

$$P2 = (B1 + B2) - (B3 + B4) = 0$$

$$FE = P1 - P2 = 0$$

となる。

【0064】フォーカスが近いと、

$$P1 = (A1 + A2) - (A3 + A4) = \text{負}$$

$$P2 = (B1 + B2) - (B3 + B4) = \text{正}$$

$$FE = P1 - P2 = \text{負}$$

となる。

【0065】フォーカスが遠いと、

$$P1 = (A1 + A2) - (A3 + A4) = \text{正}$$

$$P2 = (B1 + B2) - (B3 + B4) = \text{負}$$

$$FE = P1 - P2 = \text{正}$$

となる。

【0066】したがって、フォーカスエラー信号 FE は、

スポットが位置する。トラッキングがずれていると、図 12 及び図 13 に示すように、フォトディテクタ 5 3 及び 5 4 では、その中心を境にして強度にアンバランスが生じる。レーザダイオード 5 5 からのレーザビームは、マイクロプリズムレンズ 5 2 内で反射して、2 つのフォトディテクタ 5 3、5 4 に到達するので、フォトディテクタ 5 3 とフォトディテクタ 5 4 とでは、強度がアンバランスとなる方向が異なってくる。したがって、

クングエラー信号 TE をそのまま用いると、対物レンズ 4 5 を動かしたときのスポットずれによる直流オフセッ

トの影響を受ける。そこで、この信号をピークホールドし、ピークホールドした信号に所定の係数を乗じることにより、直流オフセット電圧をキャンセルすることが行なわれている。このような方式は、トップホールドブッシュブル法と呼ばれている。

【0070】RFアンプ10では、図14に示すような構成により、フォーカスエラー用FE及びトラッキングエラー信号TE1、TE2を形成するようにしている。

【0071】図4に示したように、レーザカプラ40には、2つのフォトディテクタ53、54が設けられ、各フォトディテクタ53及び54は、夫々、4つの領域53A～53D、領域54A～54Dに分割されている。これら2つのフォトディテクタ53及び54の各領域領域53A～53D、54A～54Dの出力電流を電圧に変換するI-V変換回路65が設けられる。

【0072】フォトディテクタ53における各領域53A、53B、53C、53Dから得られる電流出力は、I-V変換回路65に供給され、電圧出力A1、A3、A4、A2に変換される。また、フォトディテクタ54における各領域54A、54B、54C、54Dから得られる電流出力は、I-V変換回路65に供給され、電圧出力B1、B3、B4、B2に変換される。

【0073】加算器66Aで、フォトディテクタ53の領域53Aの電圧出力A1と、フォトディテクタ53の領域53Bの電圧出力A2と、フォトディテクタ54の領域領域54Cの電圧出力B3と、フォトディテクタ54の領域領域54Dの電圧出力B4とが加算される。これにより、加算器66Aの出力から $(A1 + A2 + B3 + B4)$ が求められる。加算器66Aの出力がフォーカスエラーを求めるための信号PD1として、出力端子71Aから出力される。

【0074】加算器66Bで、フォトディテクタ53の領域53Cの電圧出力A3と、フォトディテクタ53の領域53Dの出力A4と、フォトディテクタ54の領域領域54Aの電圧出力B1と、フォトディテクタ54の領域領域54Bの電圧出力B2とが加算される。これにより加算器66Bの出力から $(A3 + A4 + B1 + B2)$ が求められる。加算器66Bの出力がフォーカスエラーを求めるための信号PD2として、出力端子71Bから出力される。

$$TE2 = E - F$$

$$= (A2 + A4 + B1 + B3) - (A1 + A3 + B2 + B4)$$

が求められる。これにより、(2)式で示したように、トラッキングエラー信号TE2を得ることができる。このトラッキングエラー信号TE2は、直流オフセットを含むものである。この減算器68Dの出力が出力端子72Bから出力される。

【0081】ホールド回路67A、67Bでは、加算器66C、66Dからの信号のピーク値がホールドされ、これに係数Kが乗じられる。減算器68A、68Bで、

【0075】加算器66Aの出力PD1と、加算器66Bの出力PD2とを減算すると、

$$PD1 - PD2 = (A1 + A2 + B3 + B4) - (A3 + A4 + B1 + B2)$$

となり、(1)式で示したように、フォーカスエラー信号を得ることができる。

【0076】加算器66Cで、フォトディテクタ53の領域53Bの電圧出力A2と、フォトディテクタ53の領域53Dの出力A4と、フォトディテクタ54の領域領域54Aの電圧出力B1と、フォトディテクタ54の領域領域54Cの電圧出力B3とが加算される。加算器66Cの出力から、

$$E = A2 + A4 + B1 + B3$$

が求められる。

【0077】加算器66Dで、フォトディテクタ53の領域53Aの電圧出力A1と、フォトディテクタ53の領域53Cの出力A3と、フォトディテクタ54の領域領域54Bの電圧出力B2と、フォトディテクタ54の領域領域54Dの電圧出力B4とが加算される。加算器66Dの出力から、

$$F = A1 + A3 + B2 + B4$$

が求められる。

【0078】加算器66Cの出力がホールド回路67Aに供給されると共に、減算器68Aの一方の入力端子に供給される。ホールド回路67Aは、加算器66Cの出力のピーク値をホールドし、これに係数Kを乗じるものである。ホールド回路67Aの出力が減算器68Aの他方の入力端子に供給される。減算器68Aの出力が減算器68Cの一方の入力端子に供給される。

【0079】加算器66Dの出力がホールド回路67Bに供給されると共に、減算器68Bの一方の入力端子に供給される。ホールド回路67Bは、加算器66Dの出力のピーク値をホールドし、これに係数Kを乗じるものである。ホールド回路67Bの出力が減算器68Bの他方の入力端子に供給される。減算器68Bの出力が減算器68Cの他方の入力端子に供給される。

【0080】減算器68Dにより、加算器66Cの出力と加算器66Dの出力とが減算される。この減算器68Dの出力から、

加算器66C、66Dの出力信号から、ホールド回路67A、67Bの出力が減算される。加算器66C、66Dの出力信号から、ホールド回路67A、67Bの出力を減算すると、直流オフセットがキャンセルされ、デトラック情報だけ残る。したがって、減算回路68A、68Bの出力からは、直流オフセット電圧が除去されたトップホールドブッシュブル信号TPPE、TPPFが得られる。

【 0 0 8 2 】減算器 6 8 C で、この減算器 6 8 A の出力と減算回路 6 8 B の出力とが減算される。この減算回路 6 8 C の出力からは、直流オフセット電圧が除去されたトラッキングエラー信号 T E 1 が得られる。このトラッキングエラー信号 T E 1 が出力端子 7 2 A から出力される。

【 0 0 8 3 】このように、この発明が適用されたディスク再生装置では、減算器 6 8 A、6 8 B で加算器 6 6 C、6 6 D の出力信号からホールド回路 6 7 A、6 7 B の出力が減算することにより、直流オフセットがキャンセルされたトラッキングエラー信号 T E 1 を形成するようにしている。このような方式は、トップホールドプッシュプル法と呼ばれている。

【 0 0 8 4 】そして、この発明が適用されたディスク再生装置では、前述のように、装置の小型化を図るために、スレッド機構 9 が斜めに配置されている。このため、自重により対物レンズ 4 5 にだれが生じ、直流オフセットが発生する。トラッキング方式としてトップホールドプッシュプル法を用いた場合には、このような対物レンズ 4 5 の自重による直流オフセットも除去される。その結果、対物レンズ 4 5 の可動センタと、メカニカルセンタとの間でずれが生じる。対物レンズ 4 5 のセンタと、メカニカルセンタとの間でずれが生じると、光学特性が劣化や耐振特性が劣化する。

【 0 0 8 5 】そこで、この発明が適用されたディスク再生装置では、対物レンズ 4 5 の可動センタと、メカニカルセンタとを合致させるように、アライメントの自動調整が行なわれる。

【 0 0 8 6 】アライメント自動調整は、再生開始前、或いは、再生時に行なわれる。対物レンズがメカニカルセンタの位置にあれば、再生 R F 信号レベルが最大となることから、アライメントの自動調整は、再生 R F 信号レベルが最大となる所を検出することにより行なわれる。

【 0 0 8 7 】つまり、アライメントの自動調整では、各サーボがオンされた後、スレッド機構 9 が微量づつ前後に移動される。そして、R F 信号レベルの最大値が検出される。この R F 信号レベルが最大となったときのトラッキングエラー信号 T E 2 が、自重により対物レンズ 4 5 にだれが生じたことにより発生した直流オフセットに相当する。スレッド機構 9 を駆動する際には、このようにして検出された直流オフセットを差し引いて、スレッド制御信号 S L D が形成される。これにより、対物レンズ 4 5 の可動センタと、メカニカルセンタとを合わせることができる。

【 0 0 8 8 】このようなアライメントの自動調整を可能とするために、この発明が適用されたディスク再生装置では、E F M デコード 1 1 により R F 信号レベル R F L E V が検出され、この R F 信号レベル R F L E V がシステムコントローラ 3 に供給されている。また、R F アン

エラー信号 T E 1 と共に、直流オフセットを含むトラッキングエラー信号 T E 2 が形成されている。

【 0 0 8 9 】図 1 5 は、アライメント調整時の処理を示すフローチャートである。図 1 5 に示すように、アライメント調整時には、スピンドルモータ 5 が低速で起動される（ステップ S T 1）。

【 0 0 9 0 】そして、フォーカスサーボがオンされ（ステップ S T 2）。フォーカスサーボがオンされると、光学ピックアップ 8 の対物レンズが移動され、除々に、合焦位置に近づいていく。対物レンズ 4 5 が合焦位置の近傍に到達すると、フォーカスエラー信号 F E が得られ、このフォーカスエラー F E により、フォーカスサーボがかかり、対物レンズが合焦位置に制御される。

【 0 0 9 1 】フォーカスサーボがかかったら、トラッキングサーボがかけられ、次いで、スピンドルサーボがかけられる（ステップ S T 3）。

【 0 0 9 2 】そして、そして、スレッド駆動方向が例えば前方に初期設定され（ステップ S T 4）、E F M デコード 1 1 からの R F 信号レベルが読み取られ、この R F 信号レベルの値が R F _ I N T とされる（ステップ S T 5）。

【 0 0 9 3 】スレッド機構 9 が前方に除々に駆動され（ステップ S T 6）、スレッド機構 9 が駆動限界まで動作されているか否かが判断される（ステップ S T 7）。スレッド機構 9 が駆動限界に達していなければ、E F M デコード 1 1 からの R F 信号レベルが読み取られ、この信号レベルが R F レベルの値が R F _ L V E とされる（ステップ S T 8）。

【 0 0 9 4 】そして、ステップ S T 8 で取り込まれた R F レベルの値 R F _ L V E と、前回までに取り込まれた R F レベルの値 R F _ I N T とが比較される（ステップ S T 9）。

【 0 0 9 5 】ステップ S T 8 で取り込まれた R F レベルの値 R F _ L V E が、前回までに取り込まれた R F レベルの値 R F _ I N T より大きければ、今回の R F レベルの値 R F _ L V E は、これまでの最高値であるとして、値 R F _ I N T とされる。そして、このときのトラッキングエラー値 T E 2 がオフセット値 O F F S E T とされ（ステップ S T 1 0）、ステップ S T 6 に戻される。

【 0 0 9 6 】ステップ S T 9 で、ステップ S T 8 で取り込まれた R F レベルの値 R F _ L V E が、前回までに取り込まれた R F レベルの値 R F _ I N T より大きくないと判断されたら、ステップ S T 6 に戻される。

【 0 0 9 7 】このような処理を繰り返すことにより、スレッド機構 9 が除々に前方に送られながら、R F レベルの最高値が検出されていく。それまでの R F レベルの最高値は、ステップ S T 1 0 で、値 R F _ I N T とされ、そのときのトラッキングエラー値 T E 2 がオフセット値 T E 2 _ O F F S E T とされる。

【 0 0 9 8 】ステップ S T 7 で、駆動限界まで達したと

判断されたら、駆動方向が前方か否かが判断され、駆動方向が前方なら、駆動方向が後方に変更される（ステップ S T 1 2）。そして、ステップ S T 6 に戻される。

【 0 0 9 9 】そして、スレッド機構 9 が後方に除々に駆動され（ステップ S T 6）、スレッド機構 9 が駆動限界まで動作されているか否かが判断され（ステップ S T 7）、スレッド機構 9 が駆動限界に達していなければ、E F M デコーダ 1 1 からの R F 信号レベルが読み取られ（ステップ S T 8）、この信号レベルが R F レベルの値が R F _ L V E とされ（ステップ S T 9）、そして、ステップ S T 8 で取り込まれた R F レベルの値 R F _ L V E と、前回までに取り込まれた R F レベルの値 R F _ I N T とが比較され（ステップ S T 9）、ステップ S T 8 で取り込まれた R F レベルの値 R F _ L V E が、前回までに取り込まれた R F レベルの値 R F _ I N T より大きければ、その R F レベルの値 R F _ L V E が値 R F _ I N T とされ、このときのトラッキングエラー値 T E 2 がオフセット値 O F F S E T とされ（ステップ S T 1 0）、ステップ S T 6 に戻される。ステップ S T 8 で取り込まれた R F レベルの値 R F _ L V E が、前回までに取り込まれた R F レベルの値 R F _ I N T より大きくないと判断されたら、ステップ S T 6 に戻される。

【 0 1 0 0 】このような処理を繰り返していくことにより、スレッド機構 9 を除々に前方に送りながら R F レベルの最高値を検出していく処理と同様に、スレッド機構 9 を除々に後方に送りながら R F レベルの最高値を検出していく処理が行なわれる。

【 0 1 0 1 】ステップ S T 7 で、後方の駆動限界まで達したと判断されたら、駆動方向が前方か否かが判断され（ステップ S T 1 1）、駆動方向が後方なら、R F レベルの値が最大となつた所でのトラッキングエラー値 T E 2 _ O F F S E T が、直流オフセットキャンセル値とされる（ステップ S T 1 3）。

【 0 1 0 2 】このように、スレッド機構 9 を除々に動かしつつ、R F 信号レベルが最大となる所を検出していくことにより、自重により対物レンズ 4 5 にだれが生じたことにより発生した直流オフセットが検出できる。このようにして検出された直流オフセットを差し引いてスレッド機構 9 を制御することで、対物レンズ 4 5 の可動センタと、メカニカルセンタとを合わせることができる。

【 0 1 0 3 】以上のように、この発明が適用されたディスク再生装置では、ディスクが縦置きに配置されると共に、小型化を図るために、スレッド機構が傾斜されている。また、光学ヘッドとして、光学的な要素が同一のシリコン基板上に一体的に配置されたレーザカブラを使った構成のものが用いられる。トラッキング方式としては、プッシュプル信号に含まれている直流オフセット電圧を除去した後、トラッキングエラー信号を検出することにより、直流オフセット電圧の影響を受けずに、トラッキング制御を行なえるようにしたトップホールドプ

シュブル法が用いられる。そして、アライメントの自動調整が行なわれ、トップホールドプッシュプル法により得られたトラッキング信号によって光学ヘッドの対物レンズを駆動しつつ、対物レンズの自重により発生して直流オフセット電圧に対応して、スレッド機構を直流オフセット電圧により駆動するようにしている。よって、光学ヘッドを傾けて配置して、装置の小型化が実現できる。

【 0 1 0 4 】なお、上述の例では、光学ヘッドとしてレーザカブラを用いた構成のものが使用されているが、これに限定されるものではない。また、上述の例では、C D 再生装置について説明したが、この発明は、M D 記録再生装置や、D V D 等、他のディスク記録媒体の再生装置にも同様に適用することができる。

【 0 1 0 5 】

【発明の効果】この発明では、トップホールドプッシュプル法により得られたトラッキング信号によって光学ヘッドの対物レンズを駆動しつつ、対物レンズの自重により発生して直流オフセット電圧に対応して、スレッド機構を直流オフセット電圧により駆動することで、対物レンズのセンタとメカニカルセンタとの間でずれが生じないようにするようにしている。そして、スレッド機構に与える直流オフセット電圧と、対物レンズの自重により発生する直流オフセット電圧とを対応させるアライメント調整を、再生を開始する前、或いは再生途中で、自動的に行なうようにしている。アラインメント調整時には、スレッド機構を除々に動かしつつ、再生 R F 信号レベルが最大となる所を検出し、このときのトラッキングエラー信号 T E 2 を検出している。これにより、光学ヘッドを傾けて配置して、装置の小型化が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明が適用されたディスク再生装置の一例のブロック図である。

【図 2】この発明が適用されたディスク再生装置における光学ピックアップの説明に用いる断面図である。

【図 3】この発明が適用されたディスク再生装置における光学ピックアップの説明に用いる断面図である。

【図 4】この発明が適用されたディスク再生装置における光学ピックアップのフォトディテクタの説明に用いる断面図である。

【図 5】この発明が適用されたディスク再生装置におけるフォーカスエラー信号の検出の説明に用いる断面図である。

【図 6】この発明が適用されたディスク再生装置におけるフォーカスエラー信号の検出の説明に用いる断面図である。

【図 7】この発明が適用されたディスク再生装置におけるフォーカスエラー信号の検出の説明に用いる断面図である。

【図 8】この発明が適用されたディスク再生装置にお

るフォーカスエラー信号の検出の説明に用いる断面図である。

【図 9】この発明が適用されたディスク再生装置におけるフォーカスエラー信号の検出の説明に用いる断面図である。

【図 10】この発明が適用されたディスク再生装置におけるフォーカスエラー信号の検出の説明に用いる断面図である。

【図 11】この発明が適用されたディスク再生装置におけるトラッキングエラー信号の検出の説明に用いる断面図である。

【図 12】この発明が適用されたディスク再生装置におけるトラッキングエラー信号の検出の説明に用いる断面図である。

【図 13】この発明が適用されたディスク再生装置におけるトラッキングエラー信号の検出の説明に用いる断面図である。

【図 14】この発明が適用されたディスク再生装置におけるトラッキングエラー信号の検出回路の一例のブロック図である。

【図 15】この発明が適用されたディスク再生装置の説

明に用いるフローチャートである。

【図 16】プッシュプル法の説明に用いる略線図である。

【図 17】プッシュプル法の説明に用いる略線図である。

【図 18】トップホールドプッシュプル法の説明に用いるブロック図である。

【図 19】トップホールドプッシュプル法の説明に用いる波形図である。

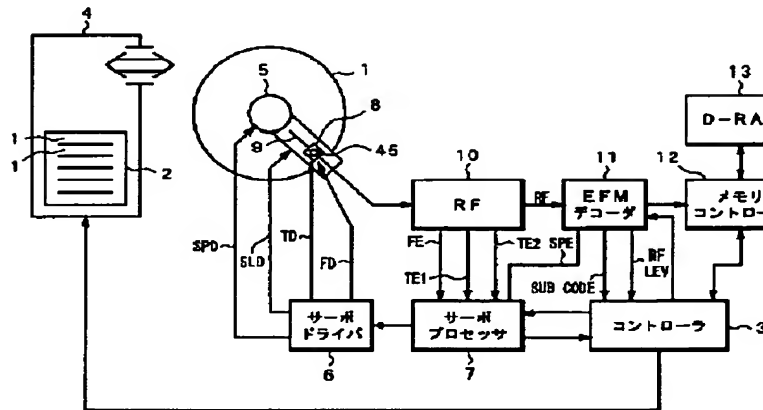
【図 20】斜めに配置したスレッド機構の説明に用いる平面図である。

【図 21】レンズのメカニカルセンタと光学特性の関係を示すグラフである。

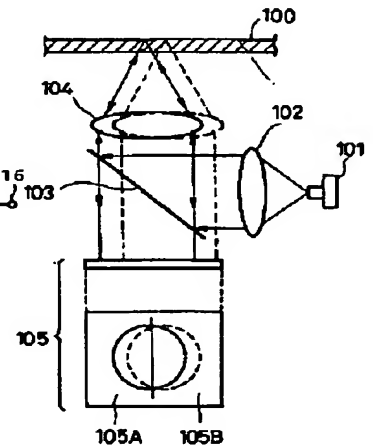
【符号の説明】

1・・・ディスク、3・・・システムコントローラ、7・・・サーボプロセッサ、8・・・光学ピックアップ、9・・・スレッド機構、10・・・RFアンプ、40・・・レーザカップラ、53、54・・・フォトリソダイオード、55・・・レーザダイオード、66A～66D・・・加算器、67A、67B・・・ホールド回路

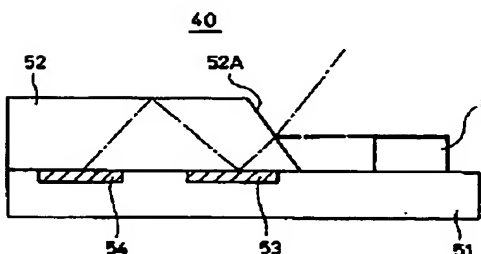
【図 1】



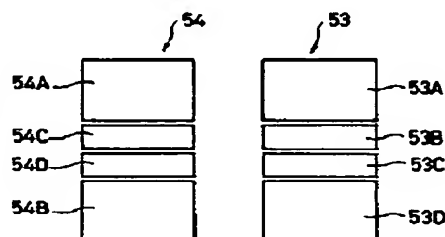
【図 16】



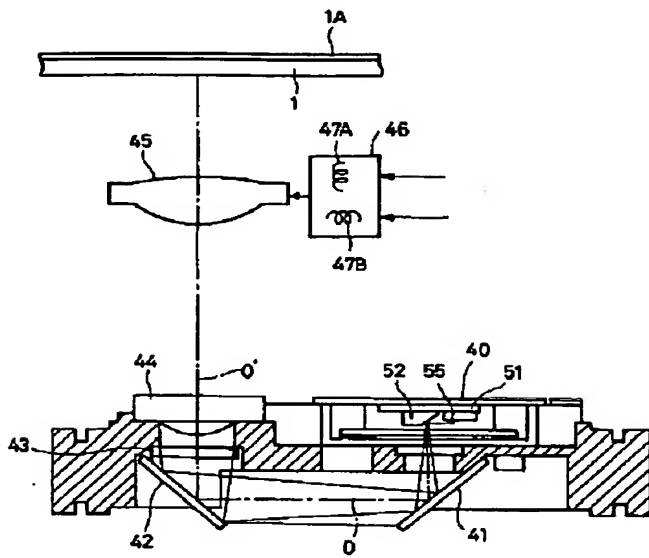
【図 3】



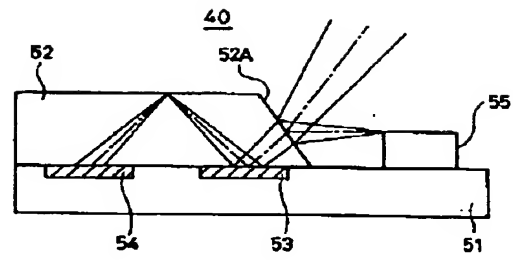
【図 4】



【図 2】

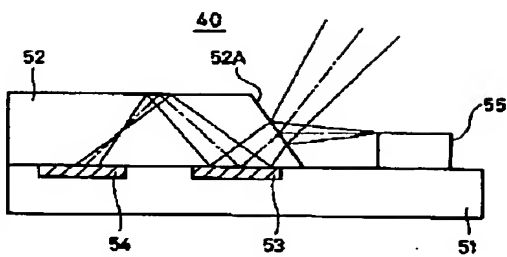
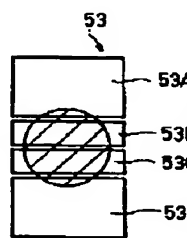
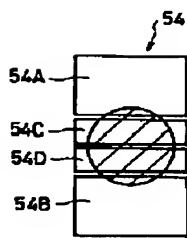


【図 5】



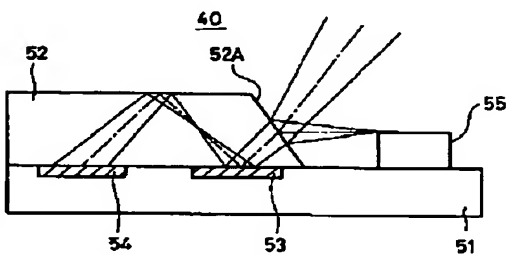
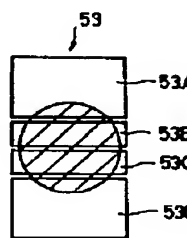
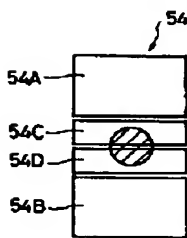
【図 6】

【図 7】



【図 8】

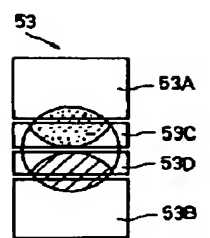
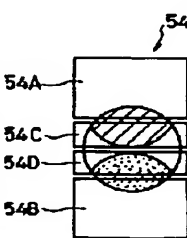
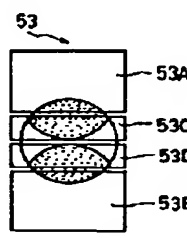
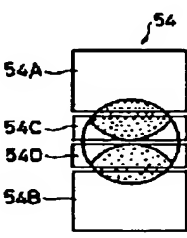
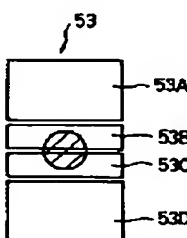
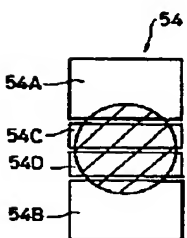
【図 9】



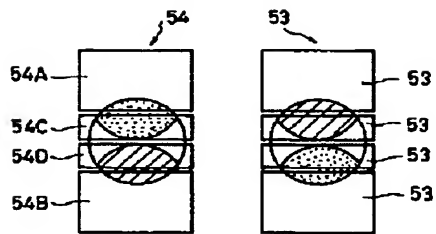
【図 10】

【図 11】

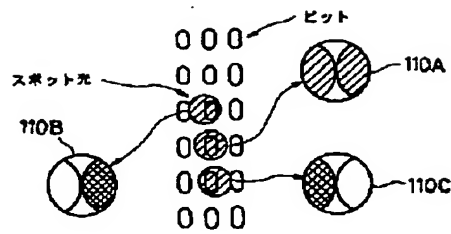
【図 12】



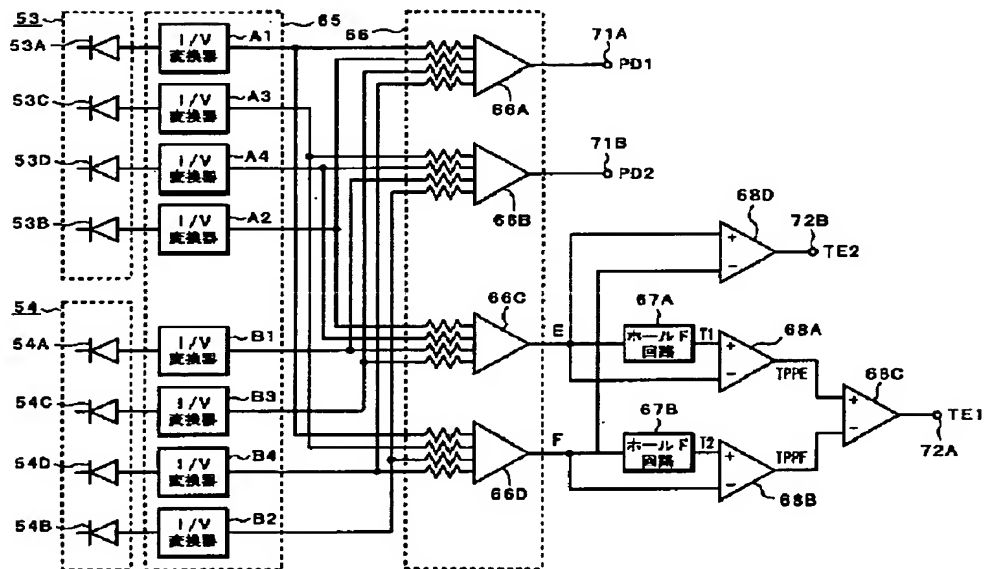
【図 13】



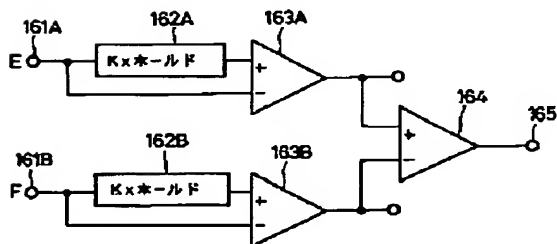
【図 17】



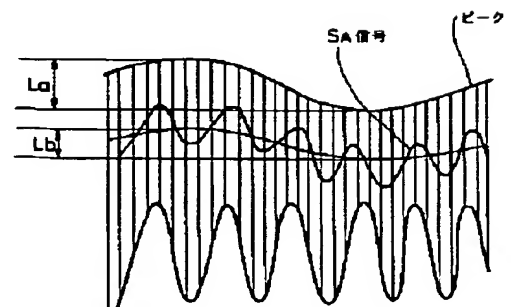
【図 14】



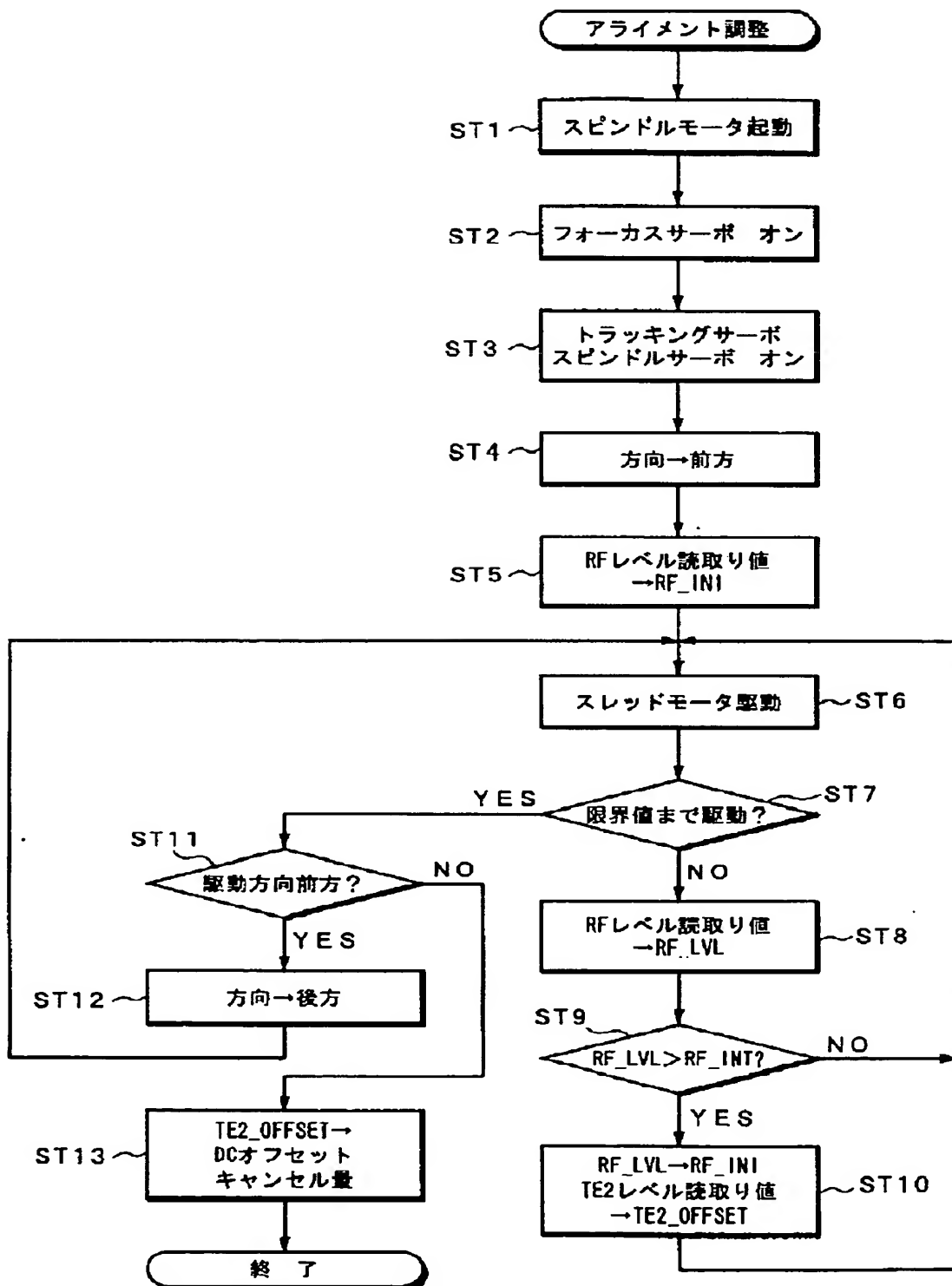
【図 18】



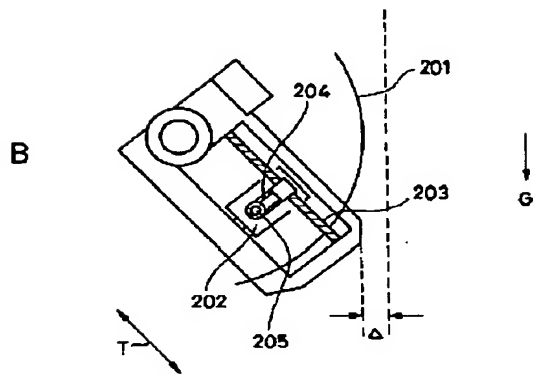
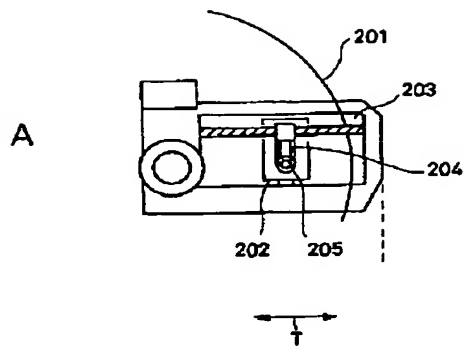
【図 19】



【図 1 5】



【図 20】



【図 21】

